

COMPONENTES 3D EN VIVIENDAS DE MADERA

LA ARQUITECTURA OFF-SITE, UNA REALIDAD

José Miguel Reyes. Arquitecto. Profesor de la U. Alfonso X el Sabio
J. Enrique Peraza. Arquitecto. AITIM

Antecedentes

En las últimas décadas se viene extendiendo cada vez más el uso de componentes 3D para la construcción de edificios. Algo que Rogers+Partners consagró en su Lloyds of London (1987), y que se venía promoviendo de manera puntual desde los 60 en grupos como los metabolistas, archigram, GEAM, etc., se encuentra ahora totalmente comercializado tanto en Japón como en la UE (1).

La producción de edificación en cadena de montaje comporta todas las ventajas de la industrialización: rapidez, seguridad, calidad técnica, economía para el fabricante, ahorro financiero inmediato para el promotor, etc., e incluso otra manera de habitar para el ocupante en algunos casos....

Aquello, que en los años 60 pareció inviable debido a la prefabricación de componentes con hormigón armado en su mayoría, y a las grandes dimensiones para los 3D-wagon proyectados (2), se ha hecho comercializable desde que en los años 90 se da paso a la construcción ligera en la fabricación de componentes (carpinterías, cerramientos colgados, vidrios sellados con siliconas, tableros de madera de todos los tamaños y características,) y sus posibles combinaciones, cambiando lo que en los años 50 estaba pensado solo para torres y edificios en altura en EEUU, por lo que se ha



Lloyd's of London (Rogers and Partners, 87) reconocimiento internacional del 3D-wagon

venido a llamar "industrialización abierta" en la UE, es decir, el empleo de componentes de diferentes catálogos compatibles entre sí. Esto hace asequibles componentes pensados para otros usos y circunstancias (en el caso de su aplicación a unidades 3D con muy buen rendimiento) y el fabricante se limita a montar componentes provenientes de otras factorías.

El papel de la madera

En el campo de la edificación industrializada, la madera siempre tuvo su propio lugar (3): escudaría estandarizadas, producción en taller, fácil transporte y montaje, etc. En la actualidad, además, han aparecido tableros multicapa de todo tipo, además de la madera laminada estructural (todo ello con sus correspondientes certificaciones de calidad, tratado contra agentes

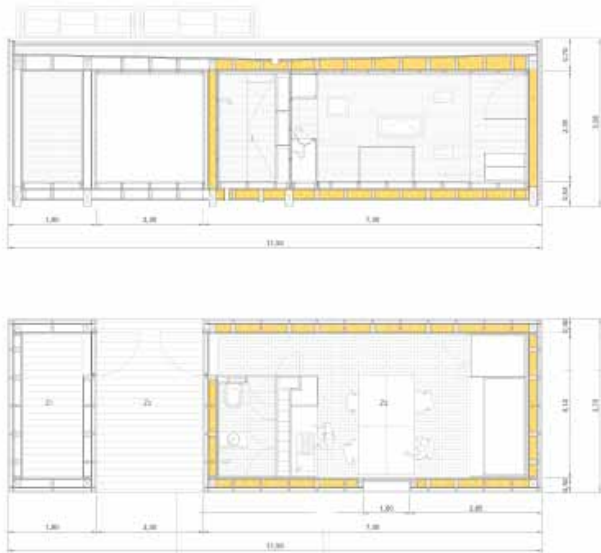
xilófagos, y con su correspondiente trazabilidad).

Si a ello añadimos el actual interés por la huella de carbono y el ciclo de vida (renovabilidad, reciclaje, biodegradación, etc..) todos ellos criterios de sostenibilidad necesarios hoy día: la madera resulta un material totalmente acorde para la producción industrial de la edificación en nuestro tiempo. El conocimiento, la calidad contrastable y la modulación dimensional de la madera la hace un material totalmente acorde para la construcción en "off-site" industrializada como de hecho lo está siendo.

Y, si la industrialización de la edificación apunta en nuestros días hacia la producción en series 3D, con la madera, confluyen varios factores que hacen de las soluciones realizadas productos de gran potencialidad y fácil aplicabilidad.

Siendo así, se traen a estas páginas varios ejemplos que incluyen varias escalas, países, y usos.

Los dos primeros, son casos de pequeñas edificaciones aisladas para refugio o vivienda exenta, procedentes de España y Alemania. Los dos siguientes prototipos de habitación que ya son capaces de agruparse para conseguir una edificación mayor o un cierto tejido urbano (proceden de España y Gran Bretaña). Los dos últimos son edificaciones complejas para uso residencial en altura (proceden de Dinamarca y Suiza).



Unidad Nido

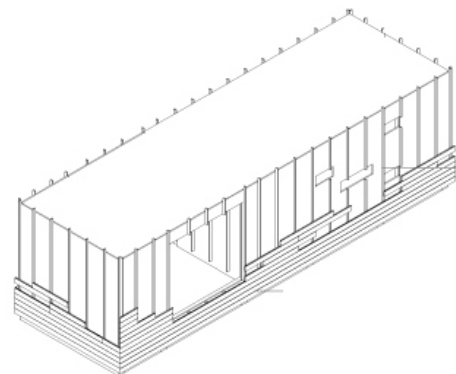


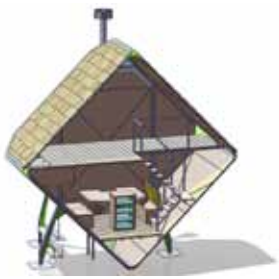
UNIDAD NIDO

(castroferro + f.penedo)Vigo , 2011 / www.castroferro.com/blog/unidad-nido

Este proyecto surge como una demanda por parte de los colectivos implicados en las tareas de mantenimiento y recolección ubicadas en las rías gallegas, encontrándose actualmente en periodo de implantación. Se trata de un cajón de 11,50 x 3,70 y 2,30 m de altura interior que sirve para alojar varias estancias donde trabajadores, investigadores, o científicos, pueden guarecerse e instalar aparatos, herramientas, o maquinaria, mientras vigilan en cualquier reserva natural (marítima o montañesa).

La unidad incorpora un porche que protege la entrada, y permite la contemplación del paisaje a cubierto; así como un almacén para ropa y mercancía junto a los lugares de descanso y trabajo. Las aristas de la estructura son escuadrias de madera laminada, el sándwich de cerramiento es un tablero contralaminado tricapa (e=30 cm) fabricado por KLH tratado en autoclave, y el piso es de tablero contrachapado marino perforado para permitir la evacuación de aguas. La autonomía de esta edificación junto con su fácil traslado y colocación, hace que su impacto sea mínimo, y que una vez retirada, no deje ninguna huella en el lugar natural donde estuvo.





arquitectura

IKARUS

(Rosenheim university team) Madrid, 2010 / www.solar-decathlon.fh-rosenheim.de

Se presenta este prototipo de vivienda autónoma en la competición SDeurope (4) celebrada en las orillas del río Manzanares de Madrid, y gana el 2º premio.

Compuesta por cuatro unidades 3D-wagon de distinto tamaño (misma longitud y distinta anchura), alojan cada una en su interior el equipo necesario para crear con su ensamble una vivienda muy confortable y eficiente energéticamente (la competición valoró este aspecto muy especialmente).

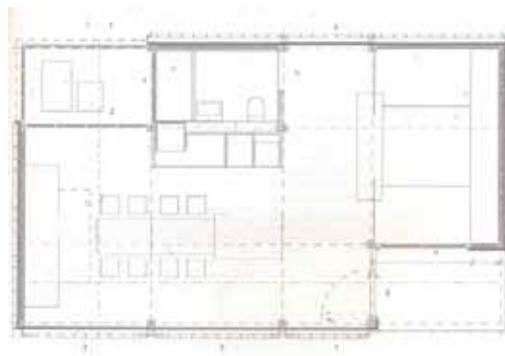
Se define la vivienda a partir de 3 estancias: habitación privada (descanso y trabajo, con una cama desplegable), baño-aseo (que incorpora un armario para todos los controles y depósitos necesarios), un living para ocio y comedor (con la cocina incluida en el comedor), y todo el espacio de la vivienda es continuo y fluido excepto el cuarto para baño-aseo. Para que todas las unidades 3D tengan sentido al trasportarlas, como valor añadido se equipan con: cajón central = controles+baño+cocina+comedor (es el más cargado de todos); cajón lateral oeste = lleva incorporado un porche con compuertas de suelo a techo plegables, que comunican con la terraza exterior + una estantería-almacenamiento de útiles para el descanso y la comida; cajón lateral este = lleva incorporado un pequeño porche que señala la entrada + todo el equipo de almacenaje que se necesita para que funcione la zona de descanso y trabajo (todo retráctil); cajón intermedio = está vacío, solo sirve para unir las dos unidades colindantes, y ampliar la zona de entrada (por esto es el más pequeño de todos).

El cerramiento es una parte muy importante si queremos ser interactivos con el entorno a la hora de regular la ganancia o pérdida energética (sol y sombra) y todos los paños exteriores con vidrio suelo a techo, se pueden proteger con una celosía metálica enrollable, que permite su mayor o menor extensión según se necesite.

La estructura de todos los vagones esta hecha con escuadrías normalizadas de madera, Suelo y techo tienen su estructura a base de listones, sobre los que se apoyan tableros contrachapados y las capas de aislante, dejando un pavimento acabado en parquet. Todos los paramentos opacos exteriores tienen dos capas de aislante: una dentro del bastidor estructural, y otra externa que recubre el bastidor y tapa los posibles puentes térmicos. La hoja exterior de los paramentos tiene su acabado en melamina. La junta de las unidades 3D se realiza mediante atornillado entre sus aristas y sellado de silicona. La última hoja de la cubierta se coloca después como tapajuntas + una lámina continua de impermeabilizante. Sobre este plano y en una parrilla metálica independiente se colocan los paneles necesarios para captación de energía fotovoltaica y líquida.



Ikarus



NOTTINGHAM HOUSE

(Nottingham University) Madrid 2010
www.nottinghamhouse.co.uk

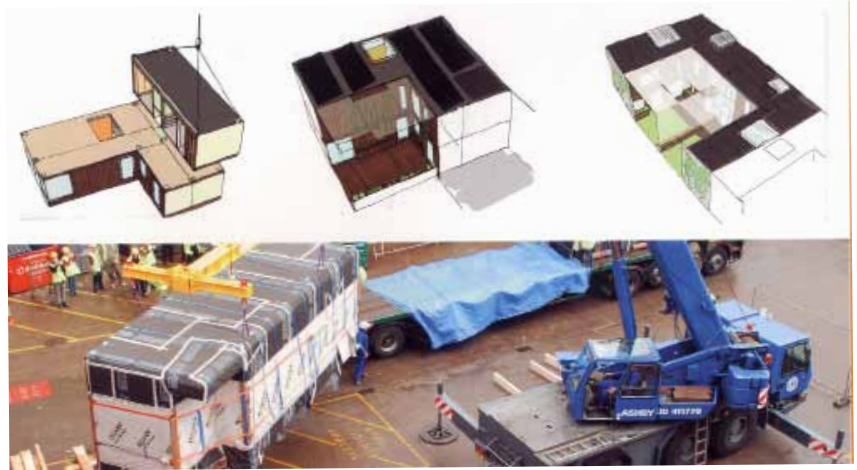
Presentada también en la competición SDeurope (4) esta vivienda de dos pisos se organiza según una planta en forma de L en torno a un porche que completa el rectángulo que la L define. Este porche tiene una importante función bioclimática como regulador de energía, al funcionar como invernadero o umbráculo con plantas, según la estación del año.

La distribución del programa dentro de las alas de la L es muy usada (dormitorios arriba y abajo, estar-comedor-cocina en un ala + escalera y aseo en la otra). Con la aportación de dos huecos de doble altura (en escalera y comedor), que en el caso del comedor aportan ventilación, iluminación y vistas interiores a la parte común de la vivienda, se le da un cierto carácter espacial a la propuesta.

Dada la anchura necesaria de las alas para alojar el programa de este modo (3,60 m), y dado el gálibo a respetar para el transporte estándar elegido, se parten las alas de arriba y abajo de forma bastante irregular, pero de modo que la anchura de dos vagones medianos sumen como uno grande a la hora de transportarlos, y dos de longitud pequeña como uno mediano. Con lo que, con solo 3 trailers de 12 m se puede mover la vivienda completa.

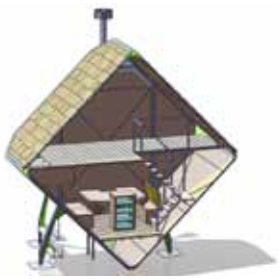
Toda la estructura del prototipo es de madera (de aristas y bastidores con entramado y trabazón tradicional); así como la cara exterior del cerramiento (de "tabla machihembrada" tratada con protector anti xilófagos). La hoja interior del cerramiento es de cartón-yeso. Los huecos de vidrio están muy ajustados según la función del espacio al que sirven, contando el estar con una importante esquina de vidrio que proyecta este espacio hacia el exterior. Para la elevación y movimiento de estas unidades 3D se hizo muy importante el diseño estructural de las perchas metálicas de las que colgaban, dada la fragilidad de las unidades por forma, dimensiones, y aberturas.

El prototipo está proyectado para ser adosado de 2 en 2 viviendas, conformando así patios comunes, y está totalmente valorado para poder comercializarse inmediatamente en implantaciones urbanas una vez terminada la competición.



Nottingham





Modulab

MODULAB [P&F Saiz]

Madrid 2009 / www.sistemamodulab.es

Modulab pone en el mercado un sistema de componentes 3D capaces de combinarse entre si para conseguir diferentes tipologías de edificación: bungalows de distintos tamaños, agrupaciones de viviendas, escuelas, u otros. Se traen aquí algunas variaciones de bungalow compuesto de 3 o más unidades que se organizan en torno a un núcleo principal en el que se encuentran la maquinaria y los servicios. Las habitaciones y el estar se sitúan en sus respectivos costados, y el porche sirve como acondicionador climático y de posible unión espacial con otras alas de la edificación. Tanto la configuración general como la interior pueden cambiar y transformarse con gran facilidad.

Toda la construcción es de madera, excepto los terminales de acero en las esquinas de la estructura. Tableros OSB en el interior y tabla machiembreada en el exterior con aislante en su núcleo forman el sandwich de cerramiento. Los paneles practicables de suelo techo contienen las carpinterías con rotura de puente térmico, y son de plástico reciclado en sus partes opacas. El principal objetivo del sistema es conseguir un mínimo catálogo de componentes flexibles hecho con tecnología reciclable, y recursos energéticos sostenibles: el porche como acondicionador en verano, un panel colector para el agua caliente, y una bomba de calor para el invierno.



Proceso de fabricación en IDM y montaje

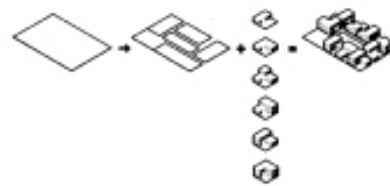




UNIDADES BÁSICAS



VARIACIONES DE VIVIENDA



AGRUPACION DE VIVIENDAS



VANDKUNSTEN

en Kivistgård (Copenhage , 2009)

Este estudio danés de larga trayectoria y prestigio profesional, acomete este condominio con la consigna de conseguir un máximo ahorro de material y un máximo de calidad y confort. Con estas premisas, optan por la madera como material vernáculo y utilizan aparejos convencionales (bastidores de pequeña escuadría y tabla machihembrada). Con una clara directriz de austeridad y sencillez (quizá minimalismo según algunos círculos artísticos) y un tratamiento de huecos muy cuidado en relación al exterior, se consiguen unos espacios amplios, luminosos y continuos. La variedad del programa (diferentes familias con diferentes necesidades), y los tamaños determinados para las unidades 3D (5 x 5 m), les permite plantear -como en el caso anterior- un catálogo de componentes que al combinarse entre si con dos alturas de edificación dan lugar a 5 variantes de vivienda con distintos tamaños y equipamientos (de 75 a 150 m²).

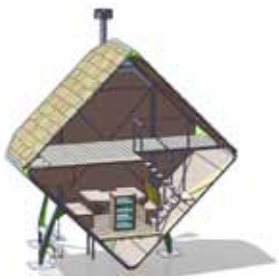
Se parte de una planta baja siempre idéntica, y se varía en planta alta la cantidad y orientación de las unidades.

La agrupación de las viviendas no se produce por simple adición, y se parte de la definición de unos pequeños patios con carácter muy doméstico, que sirven a cada agrupación para interconectarse con el entorno natural. A su vez, la relación entre estas agrupaciones de primer grado vuelve a generar un entorno controlado, que deja disfrutar a sus habitantes de excepcionales y bucólicas perspectivas.



Vankusten





KFN

KFN hotel en Bezau [Suiza, 2002]

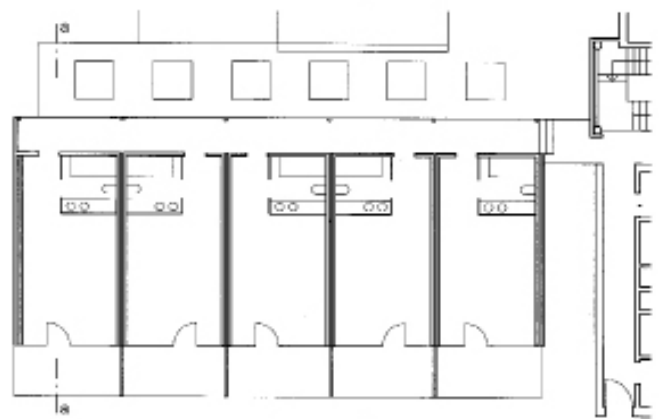
Aprovechando la temporada baja en las pistas de ski suizas, KFN monta la ampliación de un hotel en menos de 2 meses.

Equipo de diseño de referencia a nivel mundial (su obra ha sido expuesta en el MoMA de NYC en el verano del 2008) KFN funda su taller hace más de una década para ensayar y comercializar prototipos de componentes 3D a base de madera.

Las dos primeras plantas de este hotel se construyen en hormigón (losa de cimentación y semisotano), y acero (servicios comunes en la planta de acceso), mientras las dos superiores son las que contienen las habitaciones dobles correspondiendo cada una con un 3D-wagon totalmente equipado y terminado.

Se usa OSB para los paramentos y carpintería de madera para todo el paño frontal con salida a una galería partida individualmente y un baño-aseo con aparatos, espejos, vidrios, y gritería, dentro de un pulcro y escueto estilo “minimalista”, que incluye unas divisiones interiores de vidrio. Todas las instalaciones están preparadas para conectarse a sus montantes verticales y entrar en funcionamiento inmediatamente.

Paradójicamente, al exterior, y debido a la unidad y horizontalidad de los listones de madera que recorren las 2 galerías de los dos alzados longitudinales, nunca se sospecharía sobre su real composición interna a base de unidades completas 3D ▲



Notas

(1). marcas como Misawa y Toyota llevan produciendo viviendas unifamiliares desde los años 90, y en la UE : ALGECO, Yves-cogneau, BRITSPACE, MODULTEC, producen toda clase de edificios en cadena de montaje también desde hace 20 años.

(2) Habitat de Montreal (1967), o cualquier promoción soviética de estas características ...)

(3) lewit-homes en USA, y todas las casas de catalogo provenientes de los países escandinavos

(4) SDeurope = concurso internacional de universidades que se convoca cada 2 años para comprobar y medir el funcionamiento de los prototipos de vivienda autónoma presentados por cada una.






madera aserrada de abeto, pino, alerce
madera mecanizada


DUO-/TRIO-/MULTILAM

vigas curvadas

estructuras prefabricadas de madera

tablero contralaminado

madera empalmada con certificado 

tableros alistonados y tricapa 

pellets

